

**Family list****4** family members for:**JP2003255894**

Derived from 4 applications.

- 1 Driving method of luminous display screen and organic EL displayer**  
Publication info: **CN1441399 A** - 2003-09-10
- 2 Drive method of light-emitting display and organic EL display device**  
Publication info: **EP1341147 A2** - 2003-09-03
- 3 DRIVING METHOD OF LIGHT EMITTING DISPLAY PANEL AND ORGANIC EL DISPLAY DEVICE**  
Publication info: **JP2003255894 A** - 2003-09-10
- 4 Drive method of light-emitting display panel and organic EL display device**  
Publication info: **US2003160744 A1** - 2003-08-28

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2006 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

07761985      \*\*Image available\*\*

DRIVING METHOD OF LIGHT EMITTING DISPLAY PANEL AND  
ORGANIC EL DISPLAY  
DEVICE

PUB. NO.:      **2003-255894** [JP 2003255894 A]

PUBLISHED:    September 10, 2003 (20030910)

INVENTOR(s):  YOSHIDA TAKAYOSHI

                 MURAGATA MASAKI

APPLICANT(s): TOHOKU PIONEER CORP

APPL. NO.:    2002-050930 [JP 200250930]

FILED:        February 27, 2002 (20020227)

INTL CLASS:   G09G-003/30; G09G-003/20; H05B-033/14

**ABSTRACT**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the rising of light emission of a light emitting display panel or the follow-up ability of luminance while lighting of the panel is started or light emission luminance of the panel that is being driven for the lighting is increased.

**SOLUTION:** Light emitting elements arranged on a light emitting display panel 1 are constant current driven and their forward voltages VF are obtained by a sampling hold circuit 8. An output voltage VH of a driving voltage source 6 is controlled by the voltages VF obtained by the circuit 8. For example, when lighting of the panel 1 is started or light emission luminance is rising, control signals are transmitted to a voltage forced changing circuit 9 from a light emission control circuit 4 and a command is transmitted from the circuit 9 to a PWM circuit 15 of the source 6 which consists of a DC-DC converter, to increase the voltage VH.

**COPYRIGHT:** (C)2003,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

# (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-255894

(P 2 0 0 3 - 2 5 5 8 9 4 A)

(43) 公開日 平成15年9月10日 (2003. 9. 10)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/30		G09G 3/30	J 3K007
3/20	611	3/20	611 A 5C080
	612		612 D
			612 F
	623		623 L

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全11頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-50930 (P 2002-50930)

(22) 出願日 平成14年2月27日 (2002. 2. 27)

(71) 出願人 000221926

東北パイオニア株式会社

山形県天童市大字久野本字日光1105番地

(72) 発明者 吉田 孝義

山形県米沢市八幡原四丁目3146番地7 東

北パイオニア株式会社米沢工場内

(72) 発明者 村形 昌希

山形県米沢市八幡原四丁目3146番地7 東

北パイオニア株式会社米沢工場内

(74) 代理人 100101878

弁理士 木下 茂

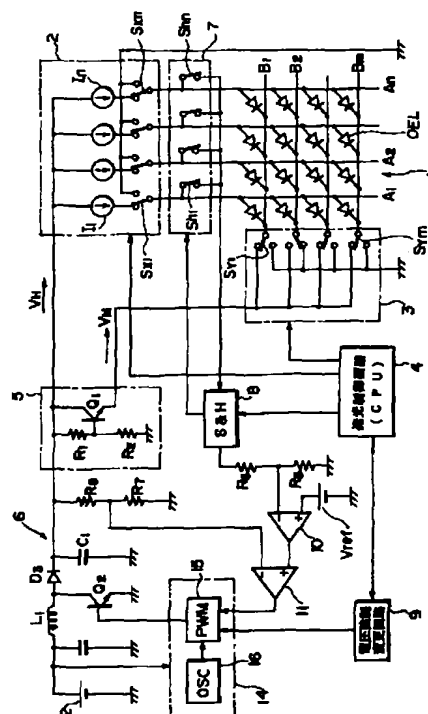
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光表示パネルの駆動方法および有機EL表示装置

(57) 【要約】

【課題】 発光表示パネルの点灯起動時、あるいは点灯駆動中の発光表示パネルの発光輝度が上昇される場合において、発光表示パネルの発光の立ち上がり、あるいは輝度の追従性を良好にすること。

【解決手段】 発光表示パネル1に配列された発光素子は定電流駆動され、その順方向電圧VFがサンプリングホールド回路8によって取得される。そして、駆動電圧源6の出力電圧VHは、サンプリングホールド回路8によって取得された順方向電圧VFによって制御される。例えば、発光表示パネル1が点灯起動される時、あるいは発光輝度が上昇される場合においては、発光制御回路4より電圧強制変更回路9に制御信号が送られ、電圧強制変更回路9よりDC-DCコンバータからなる駆動電圧源6のPWM回路15に対して出力電圧VHを上昇させる指令がなされる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 定電流回路を介してそれぞれ点灯制御される発光素子を備えた発光表示パネルの駆動方法であって、

前記定電流回路が、駆動電圧源からの出力電圧を利用して前記発光素子に対して定電流を供給すると共に、発光素子の順方向電圧に基づいて前記駆動電圧源からの出力電圧を制御するようになされ、かつ前記発光素子の駆動条件の変更に伴い、前記駆動電圧源からの出力電圧を強制的に変更させることを特徴とする発光表示パネルの駆動方法。

【請求項 2】 前記発光表示パネルの点灯起動時において、前記駆動電圧源からの出力電圧を、強制的に所定の電圧値に変更させる請求項 1 に記載の発光表示パネルの駆動方法。

【請求項 3】 点灯駆動中の前記発光表示パネルの発光輝度が上昇される場合において、前記駆動電圧源からの出力電圧を、強制的に所定の電圧値に変更させる請求項 1 に記載の発光表示パネルの駆動方法。

【請求項 4】 点灯駆動中の前記発光表示パネルの発光輝度が予め定められた所定の範囲以上に上昇される場合において、前記駆動電圧源からの出力電圧を、強制的に所定の電圧値に変更させる請求項 1 に記載の発光表示パネルの駆動方法。

【請求項 5】 前記所定の電圧値が、前記駆動電圧源から発生し得る出力電圧の最大値に設定される請求項 2 ないし請求項 4 のいずれかに記載の発光表示パネルの駆動方法。

【請求項 6】 前記所定の電圧値が、発光輝度の上昇度合いに対応して予め定められた電圧値に設定される請求項 3 または請求項 4 に記載の発光表示パネルの駆動方法。

【請求項 7】 前記定電流回路から発光素子に定電流を供給するタイミングで、前記順方向電圧をサンプリングし、サンプリングした電圧値をホールドするサンプリングホールド回路により、前記順方向電圧を取得するようになされる請求項 1 ないし請求項 6 のいずれかに記載の発光表示パネルの駆動方法。

【請求項 8】 前記発光表示パネルにおける発光に寄与しないダミーの発光素子に対して定電流を加えることで、前記順方向電圧を取得するようになされる請求項 1 ないし請求項 6 のいずれかに記載の発光表示パネルの駆動方法。

【請求項 9】 前記駆動電圧源からの出力電圧を制御することで、前記定電流回路における電圧降下がほぼ一定となるように制御される請求項 1 ないし請求項 8 のいずれかに記載の発光表示パネルの駆動方法。

【請求項 10】 前記駆動電圧源として、昇圧型の DC-DC コンバータを利用するようになされた請求項 1 ないし請求項 9 のいずれかに記載の発光表示パネルの駆動

方法。

【請求項 11】 前記発光素子は有機 EL 素子により構成され、請求項 1 ないし請求項 10 のいずれかに記載された駆動方法により前記有機 EL 素子が点灯駆動されるように構成した有機 EL 表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、発光素子として例えば有機 EL（エレクトロルミネッセンス）素子を用いた発光表示パネルの駆動方法およびこれを利用した表示装置に関し、特に、前記発光表示パネルの点灯駆動時あるいは点灯駆動状態において発光輝度が上昇される場合において、発光の立ち上がりあるいは発光輝度が即座に追従し得るようにした発光輝度の制御技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】液晶ディスプレイに代わる低消費電力および高表示品質、並びに薄型化が可能なディスプレイとして、有機 EL ディスプレイが注目されている。これは EL ディスプレイに用いられる EL 素子の発光層に、良好な発光特性を期待することができる有機化合物を使用することによって、実用に耐えうる高効率化および長寿命化が進んだことが背景にある。

【0003】前記した EL 素子を配列した表示パネルの駆動方法として、パッシブマトリックス駆動方式およびアクティブマトリックス駆動方式が提案されている。図 5 には、パッシブマトリックス駆動方式と、これにより発光制御される表示パネルの一例が示されている。このパッシブマトリックス駆動方式における有機 EL 素子のドライブ方法には、陰極線走査・陽極線ドライブ、および陽極線走査・陰極線ドライブの 2 つの方法があるが、図 5 に示す構成は前者の陰極線走査・陽極線ドライブの形態を示している。

【0004】すなわち、表示パネルには n 本のドライブ線としての陽極線 A1 ~ An が縦方向に、m 本の走査線としての陰極線 B1 ~ Bm が横方向に配列され、各々の交差した部分（計 n × m 箇所）に、ダイオードのシンボルマークで示した有機 EL 素子 OEL が配置され、表示パネル 1 を構成している。そして、画素を構成する発光素子としての各 EL 素子は、格子状に配列され、垂直方向に沿う陽極線 A1 ~ An と水平方向に沿う陰極線 B1 ~ Bm との交差位置に対応して、その一端（EL 素子の陽極端子）が陽極線に、他端（EL 素子の陰極端子）が陰極線に接続される。また、陽極線は陽極線ドライブ回路 2 に接続され、陰極線は陰極線走査回路 3 に接続されてそれぞれ駆動される。

【0005】前記陰極線走査回路 3 には、各陰極走査線 B1 ~ Bm に対応して走査スイッチ SY1 ~ SYm が備えられ、素子のクロストーク発光を防止するための逆バイアス電圧生成回路 5 からの逆バイアス電圧 VM または基準電位点としてのアース電位のうちのいずれか一方を、対

応する陰極走査線に接続するように作用する。また、陽極線ドライブ回路 2 には、各陽極線を通じて駆動電流を個々の EL 素子に供給する定電流回路 I1 ~ In およびドライブスイッチ SX1 ~ SXn が備えられている。

【0006】前記ドライブスイッチ SX1 ~ SXn は、定電流回路 I1 ~ In から電流またはアース電位のうちのいずれか一方をそれぞれに対応する陽極線に接続するように作用する。したがって、ドライブスイッチ SX1 ~ SXn が前記定電流回路側に接続されることにより、定電流回路 I1 ~ In から電流が、陰極走査線に対して配置された個々の EL 素子に対して供給されるように作用する。

【0007】なお、前記定電流回路に代えて定電圧回路等の電圧源を用いることも可能であるが、EL 素子の電流・輝度特性が温度変化に対して安定しているのに対し、電圧・輝度特性が温度変化に対して不安定であること、また過電流により素子を劣化させるおそれがあること等の理由により、一般的には図 5 に示したように定電流回路を用いるのが一般的である。

【0008】前記陽極線ドライブ回路 2 および陰極線走査回路 3 には、CPU を含む発光制御回路 4 よりコントロールバスが接続されており、表示すべき画像信号に基づいて、前記走査スイッチ SY1 ~ SYm およびドライブスイッチ SX1 ~ SXn が操作される。これにより、画像信号に基づいて陰極走査線を所定の周期でアース電位に設定しながら所望の陽極線に対して適宜定電流回路 I1 ~ In が接続される。したがって、前記各 EL 発光素子は選択的に発光し、表示パネル 1 上に前記画像信号に基づく画像が再生される。

【0009】前記陽極線ドライブ回路 2 における各定電流回路 I1 ~ In には、例えば昇圧型の DC-DC コンバータによる駆動電圧源 6 からの DC 出力（出力電圧 = VH）が供給されるように構成されている。これにより、駆動電圧源 6 からの出力電圧 VH を受ける前記定電流回路 I1 ~ In により生成される定電流が、陽極走査線に対応して配置された個々の EL 素子に対して供給されるように作用する。

【0010】一方、前記した EL 素子のクロストーク発光を防止するために利用される逆バイアス電圧 VM の値は、前記出力電圧 VH の値に比較的近いこと、また、出力電圧 VH の消費電流に比べて逆バイアス電圧 VM の消費電流が小さいことから、一般的に出力電圧 VH から、シリーズレギュレートすることで、逆バイアス電圧 VM を発生させている。このような構成を採用した方が、部品点数や消費電力の観点において有利であると考えられる。

【0011】前記したシリーズレギュレート回路としては、構成の簡単な図 5 に示した逆バイアス電圧生成回路 5 を好適に採用することができる。この逆バイアス電圧生成回路 5 は、前記した駆動電圧源 6 からの出力電圧 V

H を分圧する分圧回路と、この分圧回路により生成された分圧電圧を、インピーダンス変換して逆バイアス電圧として出力するトランジスタ Q1 より構成されている。すなわち、前記分圧回路は、駆動電圧源 6 と基準電位点（アース）との間に直列接続された抵抗 R1, R2 により構成されており、前記インピーダンス変換機能を果たす npn トランジスタ Q1 のコレクタ端子が前記駆動電圧源 6 に接続され、またベース端子が抵抗 R1, R2 の接続中点に結線されている。これにより、トランジスタ Q1 はエミッタフォロア接続とされて、エミッタ端子より逆バイアス電圧 VM が出力される。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前記した構成の駆動装置によると、各 EL 素子を定電流駆動するために、各陽極線に対応してそれぞれ定電流回路が備えられる。この定電流回路においては、各 EL 素子を常に定電流駆動するためには、定電流回路内での一定の電圧降下を見込む必要があり、したがって、定電流回路に供給する駆動電圧源 6 からの出力電圧 VH の出力電圧は、定電流駆動される各 EL 素子の順方向電圧 VF に対して、前記した定電流回路内での電圧降下分を加算した以上の電圧値とする必要がある。

【0013】しかも、各 EL 素子の電気的なばらつきおよび経年変化、さらに定電流回路の各素子のばらつき等を考慮した場合には、前記した定電流回路内での電圧降下分にさらに所定のマージンを加えて、前記出力電圧 VH を設定する必要があるが生ずる。このようなマージンを加えた場合には、大多数の定電流回路における電圧降下量が過剰となり、定電流回路内での電力損失が増大するという問題を招来させる。

【0014】そこで、定電流駆動される各 EL 素子の順方向電圧 VF を例えばサンプリングホールド手段により検出して、この順方向電圧 VF に基づいて駆動電圧源 6 から供給される出力電圧 VH の値を制御するように構成することが考えられる。このような制御手段を採用した場合には、前記順方向電圧 VF に対して、定電流回路における定電流駆動を保証することができる一定の電圧値を加算した状態で出力電圧 VH を生成させることができる。したがって、前記したマージンをごく小さくすることができ、定電流回路における電力損失を低減させることが可能となる。これにより、例えば携帯用機器等に利用した場合においては、バッテリーの電力消費を低減させることができる。

【0015】一方、前記した有機 EL 素子は、その積層構造から所定の電気容量（寄生容量）を持ったダイオード特性を有していることは周知のとおりである。そして、前記したように有機 EL 素子を定電流で駆動した場合には、当該定電流回路は動作原理上、ハイインピーダンス出力回路であるがために、素子の陽極電圧波形は図 6 に示すように立上がりが緩慢な特性となる。すなわ

ち、図6において縦軸は素子の陽極電圧Vを示しており、横軸は経過時間tを示している。

【0016】この陽極電圧Vの立上がり曲線は、前回の走査時における素子の点灯・非点灯の条件や、隣接する素子の点灯・非点灯の条件など、様々な条件によって変化する。そして、この立上がり曲線の変化によって有機EL素子の輝度も変化するが、いずれにしても、素子の発光の立上がりが遅れるために、表示パネルの実質的な輝度が低下することは避けられない。

【0017】そこで、素子の点灯駆動時において素子に定電圧源を接続し、素子の寄生容量に対して瞬時に充電するプリチャージ期間を設けた駆動方法も提案されている。この様なプリチャージを行う代表的な駆動方法として、陰極リセット法と呼ばれるものがあり、例えば特開平9-232074号公報に開示されている。この陰極リセット法は、EL素子の前記寄生容量と、クロストーク発光を防止するための逆バイアス電圧VMを利用することで、点灯させようとするEL素子の陽極電圧を瞬時にして前記逆バイアス電圧VMに近い電圧に立ち上げることができる。

【0018】図7は、プリチャージ電圧(VM)＝素子の順方向電圧(VF)とした場合の陽極電圧波形を示している。この図7においても、縦軸は素子の陽極電圧Vを示しており、横軸は経過時間tを示している。そして、期間aは素子に対するプリチャージの期間を示し、期間bは素子の定電流駆動期間を示している。

【0019】一方、前記したようなプリチャージ駆動を実行させると共に、例えばサンプリングホールド手段を利用して、EL素子の順方向電圧VFを取得し、駆動電圧源6から供給される出力電圧VHの値を制御する前記した制御手段を採用した場合においては、次のような問題点が発生する。すなわち、例えば点灯発光中における発光素子の発光輝度を上昇させる場合においては、図8に示すように素子の順方向電圧VFが上昇する。この時、サンプリング動作のタイミングによって、最終的な順方向電圧VFをサンプリングホールドすることができず、サンプリング動作のタイミングに基づいて、VF'として示す電圧をホールドし、これに基づいて駆動電圧源6における出力電圧VHが制御される。

【0020】前記したプリチャージに供する電圧VMは、駆動電圧源6の出力電圧VHに基づいて生成されるため、図8に示すVF'のホールド電圧に基づいて、次に図9に示す、より高いプリチャージ電圧VMが生成される。したがって、この様な繰り返しによって、発光素子の輝度は即座には上昇せず、図10に示したように階段状に上昇することになる。したがって、ユーザにとってはこの様な緩慢な輝度変化は不自然に感じられるという不具合な問題を抱えることになる。なお、図10におけるt1、t2、t3はサンプリング動作のタイミングを示しており、cはサンプリングインターバルを示してい

る。

【0021】また、前記したようなプリチャージを実行せずに、発光素子を定電流駆動した場合においても、同様に緩慢な輝度変化が発生する。すなわち、発光輝度を上昇させ順方向電圧VFが上昇した場合、前記VFを検出するサンプルホールドのタイミングが来るまでは、駆動電圧源6における出力電圧VHは以前の電圧を発生させている。このために、前記VHとVFの電位差が小さくなり、各発光素子を定電流駆動するための定電流回路が、定電流供給動作を確保できなくなり、発光素子の輝度は上昇するが、所定の輝度までには至らない状態となる。

【0022】そして、前記VFを検出するサンプルホールドタイミングが来ると、VHは、より高い電圧に制御され、定電流回路もより高いVFまで定電流供給動作を確保でき、これにより輝度が上昇する。この動作を繰り返すことにより、輝度は階段状に所定の値まで至る。このような動作により、同様に緩慢な輝度変化が発生し、ユーザに対して不自然さを感じさせる結果となる。また、この様な不具合は例えば表示パネルの点灯起動時においても同様に発生する。

【0023】前記した現象は、主にサンプリングホールドの動作インターバル（通常は数百msecのインターバルで動作）によって生ずるものである。したがって、サンプリングホールドの動作インターバルタイミングを短く（例えば数十msecのインターバル）で実行することが考えられるが、常にサンプリングホールドのタイミングを短い間隔で実行した場合においては、サンプリングホールドの動作に要する駆動電力およびホールドされた電圧をその都度放電させることとなり、結果として電力を無駄に消費することになる。したがって、例えばこれを携帯用の端末器等に利用した場合においては、バッテリーの電力を浪費することとなり好ましくはない。

【0024】この発明は、前記した技術的な観点に基づいてなされたものであり、例えば前記したように表示パネルの発光輝度を上昇させた場合、あるいは表示パネルの点灯起動時において発生する発光輝度の緩慢な立上がり動作を改善することができると共に、駆動電力を低減させることが可能な発光表示パネルの駆動方法およびこれを用いた有機EL表示装置を提供することを目的とするものである。

【0025】

【課題を解決するための手段】前記した目的を達成するためになされたこの発明にかかる発光表示パネルの駆動方法は、定電流回路を介してそれぞれ点灯制御される発光素子を備えた発光表示パネルの駆動方法であって、前記定電流回路が、駆動電圧源からの出力電圧を利用して前記発光素子に対して定電流を供給すると共に、発光素子の順方向電圧に基づいて前記駆動電圧源からの出力電圧を制御するようになされ、かつ前記発光素子の駆動条

件の変更に伴い、前記駆動電圧源からの出力電圧を強制的に変更させるようにした点に特徴を有する。

【0026】この場合、好ましくは前記発光表示パネルの点灯起動時において、前記駆動電圧源からの出力電圧を、強制的に所定の電圧値に変更させるようになされる。また、点灯駆動中の前記発光表示パネルの発光輝度が上昇される場合においても、前記駆動電圧源からの出力電圧を、強制的に所定の電圧値に変更させることが望ましい。さらに、点灯駆動中の前記発光表示パネルの発光輝度が予め定められた所定の範囲以上に上昇する場合において、前記駆動電圧源からの出力電圧を、強制的に所定の電圧値に変更させるようにすることも考えられる。

【0027】そして、前記したいずれの制御態様を採用する場合においても、好ましくは、前記所定の電圧値が、前記駆動電圧源から発生し得る出力電圧の最大値に設定されるようになされる。また、前記所定の電圧値が、発光輝度の上昇度合いに対応して予め定められた電圧値に設定されるようになされる場合もある。

【0028】そして、前記した制御態様を具現化する好ましい実施の形態においては、前記定電流回路から発光素子に定電流を供給するタイミングで、前記順方向電圧をサンプリングし、サンプリングした電圧値をホールドするサンプリングホールド回路により、前記順方向電圧を取得するようになされる。また、前記発光表示パネルにおける発光に寄与しないダミーの発光素子に対して定電流を加えることで、前記順方向電圧を取得するように構成することもできる。

【0029】加えて、前記駆動電圧源からの出力電圧を制御することで、前記定電流回路における電圧降下がほぼ一定となるように制御されることが望ましく、好ましくは前記駆動電圧源として、昇圧型のDC-DCコンバータを利用するようになされる。

【0030】そして、この発明にかかる表示装置においては、前記発光素子として有機EL素子が利用され、前記した駆動方法を採用して有機EL素子が点灯駆動されるように構成される。

【0031】前記した駆動方法を採用した表示装置によると、定電流回路を介した発光素子の順方向電圧を検出して、駆動電圧源からの出力電圧を制御するようになされるので、各EL素子に定電流を供給する定電流回路においては、定電流供給動作を確保できる範囲で、その電圧降下を極力少なくすることができる。したがって、定電流回路における電力損失を低減させることに寄与できる。

【0032】また、例えば前記発光表示パネルの点灯起動時においては、前記駆動電圧源からの出力電圧が、所定の大きな電圧値に強制的に変更されるので、表示パネルの発光輝度の立上がり特性を急峻にすることができる。また、発光表示パネルの発光輝度が上昇される場合

においても、同様に前記駆動電圧源からの出力電圧が、所定の大きな電圧値に強制的に変更されるので、表示パネルの発光輝度を設定された発光輝度に即座に変更することができる。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、この発明にかかる駆動方法を採用した表示装置について、その好ましい実施の形態を図に基づいて説明する。図1はこの発明を適用したパッシブマトリックス駆動方式と、これにより発光制御される表示パネルの例が示されている。なお、図1においては表示パネル1と、これを駆動する陽極線ドライブ回路2、陰極線走査回路3および発光制御回路4、さらに逆バイアス電圧生成回路5については、すでに説明した図5に示した各回路とその機能は同一であり、したがってその詳細な説明は適宜省略する。

【0034】なお、この実施の形態においては、発光制御回路4と陽極線ドライブ回路2とを結ぶコントロールバスを介して、発光制御回路4から陽極線ドライブ回路2に対して、ドライブスイッチSX1~SXnを開閉制御するデータを送出すると共に、各定電流回路I1~Inの出力電流を制御することができる電流制御データも送られるようにされている。これにより、発光制御回路4からの指令により表示パネル1の発光輝度を変更することができる。

【0035】図1において陽極線ドライブ回路2と表示パネル1との間には、サンプリングスイッチ7が挿入されている。このサンプリングスイッチ7は、陽極線ドライブ回路2における各ドライブスイッチSX1~SXnと、表示パネル1における陽極線A1~Anに対応して、それぞれSh1~Shnとして示す各スイッチが備えられている。これらの各スイッチSh1~Shnは、サンプリングホールド回路8からの制御信号により、それぞれ開閉制御を受けるように構成されている。

【0036】すなわち、前記した発光制御回路4は、各ドライブスイッチSX1~SXnを介して各EL素子を点灯制御するのに同期して、サンプリングホールド回路8を駆動し、各スイッチSh1~Shnを開成するようになされる。そして、各スイッチSh1~Shnを介した各EL素子の順方向電圧VFは、サンプリングホールド回路8に供給され、これにより、各EL素子の順方向電圧VFを取得することができる。

【0037】図1においては、図示の都合上、各スイッチSh1~Shnを介したサンプリング値が1本の接続線を介してサンプリングホールド回路8に供給されるように構成されているが、これはそれぞれに分離されて各順方向電圧がサンプリングホールド回路8に供給される。

【0038】このサンプリングホールド回路8によってホールドされた前記順方向電圧は、抵抗素子R5およびR6による分圧回路を介して誤差増幅器10における一方の入力端（反転入力端）に供給されるように構成され

ている。一方、前記誤差増幅器 10 における他方の入力端（非反転入力端）には、基準電圧  $V_{ref}$  が供給されており、したがって、誤差増幅器 10 からは前記順方向電圧と基準電圧との比較出力（誤差出力）が生成される。

【0039】そして、誤差増幅器 10 からの出力は、差動増幅器 11 における一方の入力端（非反転入力端）に供給されるように構成されている。また、差動増幅器 11 における他方の入力端（反転入力端）には、駆動電圧源 6 の出力電圧  $V_H$  を分圧する抵抗素子  $R_7$  および  $R_8$  による出力が供給されるように構成されている。したがって、差動増幅器 11 における出力電圧値は、前記した発光素子の順方向電圧  $V_F$  および駆動電圧源 6 の出力電圧  $V_H$  の双方の出力情報を含んだものとなる。

【0040】図 1 に示す実施の形態においては、駆動電圧源 6 として昇圧型の DC-DC コンバータが利用されており、前記差動増幅器 11 における出力は、DC-DC コンバータを構成するスイッチングレギュレータ回路 14 に供給されるように構成されている。なお、以下に説明する DC-DC コンバータによる駆動電圧源 6 は、PWM 制御（パルス幅変調）により直流出力を生成するようにしているが、これは PFM 制御（パルス周波数変調）を利用することもできる。

【0041】前記スイッチングレギュレータ回路 14 には PWM 回路 15 および基準発振器 16 が配置されており、前記差動増幅器 11 における出力は PWM 回路 15 に供給されて、基準発振器 16 からもたらされる信号のパルス幅を変調し、この変調されたパルス出力によって npn トランジスタ  $Q_2$  をスイッチングするように構成されている。すなわち、前記トランジスタ  $Q_2$  のオン動作によって、直流電圧源 12 からの電力エネルギーがインダクタ  $L_1$  に蓄積され、一方、トランジスタ  $Q_2$  のオフ動作に伴い、前記インダクタに蓄積された電力エネルギーは、ダイオード  $D_3$  を介してコンデンサ  $C_1$  に蓄積される。

【0042】そして、前記トランジスタ  $Q_2$  のオン・オフ動作の繰り返しにより、昇圧された DC 出力をコンデンサ  $C_1$  の端子電圧として得ることができ、これが駆動電圧源 6 から出力される出力電圧  $V_H$  となる。したがって、この実施の形態においては前記出力電圧  $V_H$  は、EL 素子の点灯状態における順方向電圧  $V_F$  に依存することになる。

【0043】また、この実施の形態においては前記出力電圧  $V_H$  は、前記した抵抗素子  $R_7$  および  $R_8$  による分圧出力によっても制御されるものであり、したがって、前記抵抗素子  $R_7$  および  $R_8$  の分圧比を適宜選定することにより、陽極線ドライブ回路 2 における各定電流回路  $I_1 \sim I_n$  が定電流駆動を保証し得る一定の電圧降下値となるように制御することができる。これにより、各定電流回路  $I_1 \sim I_n$  における電力損失を極力低減させることが可能となる。

【0044】一方、前記発光制御回路 4 より、制御信号が電圧強制変更回路 9 に送出することができるよう構成されており、電圧強制変更回路 9 は、これに基づいて前記したスイッチングレギュレータ回路 14 における PWM 回路 15 に指令信号を送り、駆動電圧源 6 から出力される出力電圧  $V_H$  を強制的に上昇させることができるように構成されている。

【0045】図 2 は、前記した構成の駆動回路において生成される逆バイアス電圧  $V_M$  を、発光素子のプリチャージ電圧として利用する陰極リセット法を説明するものである。この陰極リセット動作は、前記した発光制御部 4 からの制御信号によって、陽極線ドライブ回路 2 におけるドライブスイッチ  $S_{X1} \sim S_{Xn}$  が駆動されることにより、また、陰極線走査回路 3 における走査スイッチ  $S_{Y1} \sim S_{Yn}$  が駆動されることにより行われる。

【0046】なお、図 2 においては例えば第 1 の陽極ドライブ線  $A_1$  に接続されている EL 素子  $E_{11}$  が発光駆動されている状態から、次の走査において、同じく第 1 の陽極ドライブ線  $A_1$  に接続されている EL 素子  $E_{12}$  が発光駆動される状態が示されている。そして、図 2 においては、発光駆動される EL 素子がダイオードのシンボルマークとして示されており、他は寄生容量としてのコンデンサのシンボルマークで示されている。

【0047】図 2 (a) は、陰極リセット動作がなされる前の状態を示しており、陰極走査線  $B_1$  が走査され EL 素子  $E_{11}$  が発光している状態を示す。次の走査で EL 素子  $E_{12}$  を発光させることになるが、EL 素子  $E_{12}$  を発光させる前に、図 2 (b) に示すように陽極ドライブ線  $A_1$  および全陰極走査線  $B_1 \sim B_m$  をアース電位にリセットして、全電荷を放電させる。これには、図 1 に示す各走査スイッチ  $S_{Y1} \sim S_{Ym}$  がアース側に接続されると共に、第 1 の陽極ドライブ線  $A_1$  に接続されているドライブスイッチ  $S_{X1}$  がアース側に接続されることにより実行される。

【0048】次に EL 素子  $E_{12}$  を発光させるために、陰極走査線  $B_2$  が走査される。すなわち、陰極走査線  $B_2$  がアースに接続され、それ以外の陰極走査線には、逆バイアス電圧  $V_M$  が与えられる。なお、この時、ドライブスイッチ  $S_{X1}$  はアース側から切り離され定電流回路  $I_1$  側に接続される。

【0049】したがって、前述した図 2 (b) に示すリセット動作時に各素子における寄生容量の電荷が放電しているため、この瞬間において図 2 (c) に示すように、次に発光される素子  $E_{12}$  以外の素子による寄生容量に対して、矢印で示すように逆バイアス電圧  $V_M$  による逆方向の充電がなされ、これらに対する充電電流は、陽極ドライブ線  $A_1$  を介して、次に発光される EL 素子  $E_{12}$  に流入し、当該 EL 素子  $E_{12}$  の寄生容量を充電（プリチャージ）する。この時、ドライブ線  $A_1$  に接続された定電流源  $I_1$  は、前記したとおり基本的にはハイインピ

ードランス出力回路であり、この充電電流の動きには影響を与えない。

【0050】この場合、前記ドライブ線A1に、例えば64個のEL素子が配列されていると仮定し、また、前記した逆バイアス電圧VMが10(V)であるとする、前記した充電作用により、陽極ドライブ線A1の電位V(A1)は、パネル内の配線インピーダンスは無視できるほど小さいため、瞬時に次に示す数式1に基づく電位にプリチャージされる。例えば外形が100mm×25mm(256×64dot)程度の表示パネルでは、この動作は約1μsecで完結する。

【0051】

【数1】 $V(A1) = (VM \times 63 + 0V \times 1) / 64 = 9.84V$

【0052】その後、ドライブ線A1に流れる定電流回路I1からの駆動電流により、図2(d)に示すようにEL素子E12は即座に発光状態となる。以上のように、前記した陰極リセット法は、本来駆動の障害となるEL素子の寄生容量と、クロストーク発光防止用の逆バイアス電圧を利用して、次に点灯駆動させるEL素子の順方向電圧を瞬時に立ち上げるように作用する。

【0053】ところで、図1に示した構成の駆動回路においては、発光した状態の素子の順方向電圧VFをサンプリングホールド回路8によって取得し、この順方向電圧VFによって、駆動電圧源6から出力される出力電圧VHを制御するようになされる。そして、出力電圧VHに基づいて生成される逆バイアス電圧VMを、前記したような陰極リセット法を利用してプリチャージ電圧として用いることで、素子の発光の立ち上がりを早めるようになされる。

【0054】しかしながら、駆動電圧源6からの出力電圧VHは、前記したサンプリングホールド回路8を介した帰還ループによって制御されるため、サンプリングインターバル(数百msecのインターバル)の影響により、例えば、発光表示パネル1の点灯起動時においては、駆動電圧源6からの出力電圧VHの立ち上がりが遅れる。これにより、素子のプリチャージ電圧として用いる逆バイアス電圧VMの立ち上がりも遅れ、十分なプリチャージ電圧を得ることができないという問題を抱えることになる。この結果、発光表示パネル1の点灯起動時における発光開始動作が緩慢となる。

【0055】また、点灯駆動中における発光表示パネル1の発光輝度が上昇される場合においても同様であり、上昇される発光輝度に対応する十分なプリチャージ電圧を得ることができず、発光輝度の上昇指令に対する追従性が悪いという状況が発生する。

【0056】そこで、図1に示す実施の形態においては、例えば発光表示パネル1の点灯起動時においては、前記した発光制御回路4より電圧強制変更回路9に対して制御信号が送られるように動作する。これにより、電

圧強制変更回路9は前記したスイッチングレギュレータ回路14におけるPWM回路15に指令信号を送り、PWM回路15における基準発振器16からもたらされる信号のパルス幅の変調度を、所定の時間にわたって強制的に大きくし、npnトランジスタQ2のオン動作時間を長くするように設定する。

【0057】この場合、1つの好ましい例においては、DC-DCコンバータによる駆動電圧源6より発生し得る出力電圧VHが最大値となるよう設定される。これにより素子のプリチャージ電圧として利用される前記した逆バイアス電圧VMも瞬時に最大値となり、発光表示パネル1の各発光素子は、ほとんど瞬時にして設定された発光状態に立ち上がる。これは、点灯駆動中の発光表示パネル1の発光輝度が上昇される場合においても同様になされる。すなわち、発光制御回路4より電圧強制変更回路9に制御信号を送出することで、同様にプリチャージ電圧を瞬時に上昇されることができ、発光輝度の追従性が良好になる。

【0058】前記した例は、発光表示パネル1の点灯起動時あるいは発光輝度が上昇される場合において、駆動電圧源6より発生し得る出力電圧VHが最大値となるよう設定するようになされるが、点灯駆動中の発光輝度が上昇される場合においては、発光輝度の上昇度合いに対応して予め定められた電圧値に設定されるように制御することもできる。

【0059】この場合においては、例えば電圧強制変更回路9内に、発光輝度の上昇度合いに対応したPWM回路15におけるパルス幅の変調度に関するテーブルを構築しておき、発光制御回路4からもたらされる発光輝度の上昇指令データに基づいて、前記テーブルより変調度のデータを読み出すようになされる。これにより、PWM回路15におけるパルス幅の変調度合いを制御することで、発光輝度の上昇度合いに応じた適正なプリチャージ電圧(逆バイアス電圧VM)を得ることができる。

【0060】なお前記した説明は、発光表示パネル1の点灯起動時あるいは発光輝度が上昇される場合において、全て駆動電圧源6からの出力電圧VHを強制的に上昇させるようにしているが、例えば、点灯駆動中の前記発光表示パネルの発光輝度が予め定められた所定の範囲以上に上昇される場合において、出力電圧VHを強制的に上昇させるようにしてもよい。

【0061】すなわち、発光表示パネルの発光輝度の上昇が所定の範囲に満たない場合においては、輝度の変化はそれ程目立つものではなく、この場合においては、前記したサンプリングホールド回路8のサンプリングインターバルにしたがって発光輝度を上昇させるようにしてもよい。

【0062】なお、以上の説明においては、発光素子の順方向電圧VFを得る手段として、図1に示すように陽極ドライブ回路2に備えられた定電流回路I1～Inに

より点灯制御される各素子の順方向電圧をサンプリングし、ホールドするようにしている。しかしながら、EL素子の順方向電圧VFを得る手段としては、図3に示した構成も好適に利用することができる。

【0063】すなわち、図3に示す構成においては、表示パネル1に発光に寄与しないダミーの有機EL素子Exが、表示用の有機EL素子と共に成膜されて形成され、これに対して出力電圧VHにより駆動される定電流回路21を介して定電流を供給するように構成されている。そして、ダミーの有機EL素子Exの陽極端子は、オペアンプ22の反転入力端に接続され、陰極端子はアース接続されると共に、オペアンプ22の非反転入力端に接続されている。

【0064】前記オペアンプ22は、出力端から反転入力端に帰還抵抗R9が接続された周知の負帰還増幅器を構成しており、このオペアンプ22の出力が図1に示すサンプリングホールド回路8に供給されるように構成される。この構成によると、前記したダミーの有機EL素子Exを利用して、常に素子の順方向電圧VFを得ることができ、図1に示したようなサンプリングスイッチShl～Shn等を省略することができる。

【0065】なお、この図3に示した構成を採用した場合においては、前記したダミーの有機EL素子Exも点灯されることになるため、必要に応じて当該EL素子Exの点灯状態を隠蔽するマスキングを備えることが望ましい。また、前記した実施の形態においては、発光素子の順方向電圧をEL素子の陽極端子より得る例を示しているが、この順方向電圧はEL素子の陰極端子より得ることもできる。

【0066】以上の説明はパッシブマトリックス駆動方式を例にしてなされているが、この発明はパッシブマトリックス駆動方式に限らず、アクティブマトリックス駆動方式にも適用することが可能である。図4はアクティブマトリックス駆動方式においてEL素子を定電流駆動する一例について、1つのEL素子の点灯駆動構成を示したものである。このアクティブマトリックス駆動方式においては、一般的にEL素子による各画素に対応したデータ信号を、各データ線Y1、Y2……に出力するデータドライバ31と、アドレッシングのための出力信号を、各走査線X1、X2……に対して出力する走査ドライバ32が備えられている。

【0067】そして、画素を構成するEL素子E11に対して、駆動電圧源VHより駆動用トランジスタ(Thin Film Transistor) Q3を介して駆動電流を供給するようになされる。この場合、駆動用トランジスタQ3のゲート電極にはスイッチング回路33が接続されており、このスイッチング回路33は、前記走査ドライバ32からのアドレッシングのための出力を走査線X1を介して受けた時、データドライバ31よりもたらされるデータ信号を、データ線Y1を介して取り込むようになされる。

【0068】前記スイッチング回路33には、駆動用トランジスタQ3のオン・オフ制御する機能と、定電流のバラツキを補正する機能が備えられており、これにより駆動用トランジスタQ3のゲート電圧を制御し、画素を構成する前記EL素子E11に対して定電流を供給するように作用する。すなわち、この図4に示した形態においては、前記スイッチング回路33と駆動用トランジスタQ3とにより定電流駆動回路34を構成している。

【0069】したがって、図4に示したような定電流駆動により点灯駆動されるアクティブマトリックス駆動方式に対しても、この発明を好適に採用することができ、パッシブマトリックス駆動方式と同様に、発光輝度が即座に追従し得る発光表示装置を実現させることができる。

#### 【0070】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、この発明にかかる駆動方法を利用した表示装置によると、例えば発光表示パネルの点灯起動時において、あるいは点灯駆動中の発光表示パネルの発光輝度が上昇される場合において、駆動電圧源からの出力電圧を強制的に所定の電圧値に変更させるようになされるので、発光表示パネルの発光の立ち上がり、あるいは輝度の追従性を良好にすることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明にかかる駆動方法をパッシブマトリックス駆動方式に採用した表示パネルの駆動装置を示した結線図である。

【図2】図1に示す駆動装置において利用される陰極リセットの動作を説明する結線図である。

【図3】発光素子の順方向電圧を得るためにダミーの有機EL素子を用いた例を示す結線図である。

【図4】この発明にかかる駆動方法をアクティブマトリックス駆動方式に採用する場合の例を示した結線図である。

【図5】従来のパッシブマトリックス駆動方式による発光駆動装置の一例を示した結線図である。

【図6】定電流駆動した場合の発光素子における陽極電圧の立ち上がり状態を示す特性図である。

【図7】発光素子に対してプリチャージを実行した場合における陽極電圧を示す特性図である。

【図8】点灯発光中における発光素子の発光輝度を上昇させた場合における順方向電圧の変化を示す特性図である。

【図9】図8に続く発光素子の順方向電圧のさらなる変化を示す特性図である。

【図10】発光素子の輝度を上昇させた場合における輝度変化の例を示した特性図である。

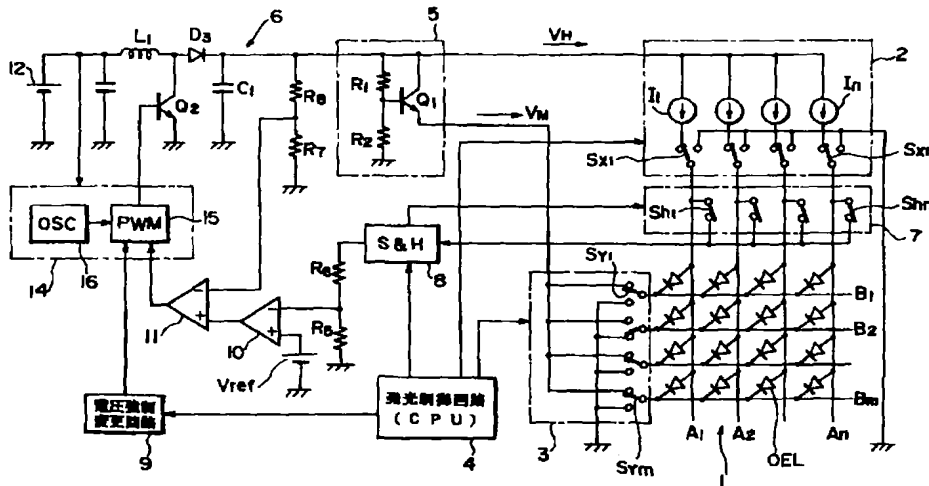
#### 【符号の説明】

- |   |           |
|---|-----------|
| 1 | 発光表示パネル   |
| 2 | 陽極線ドライブ回路 |

- 15  
3 陰極線走査回路  
4 発光制御回路  
5 逆バイアス生成回路  
6 駆動電圧源 (DC-DCコンバータ)  
7 サンプリングスイッチ  
8 サンプリングホールド回路  
9 電圧強制変更回路  
10 誤差増幅器  
11 差動増幅器  
12 DC電圧源  
14 スイッチングレギュレータ回路  
15 PWM回路  
16 基準発振器  
31 データドライバ  
32 走査ドライバ  
33 スイッチング回路

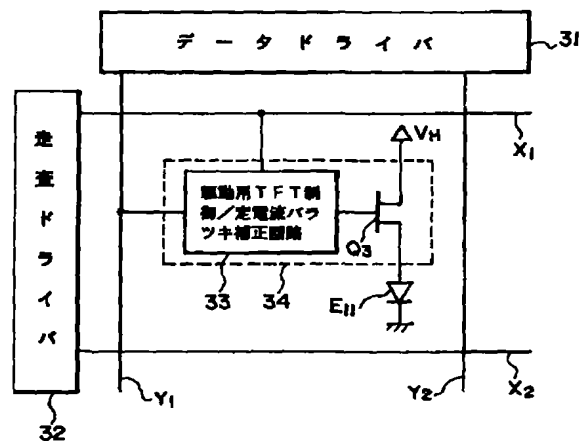
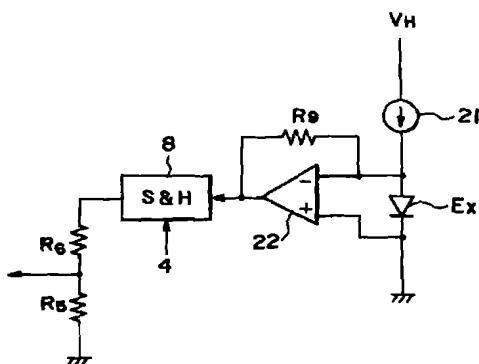
- 16  
34 定電流駆動回路  
A1 ~ An 陽極 (ドライブ) 線  
B1 ~ Bm 陰極 (走査) 線  
D3 ダイオード  
Ex ダミー素子  
I1 ~ In 定電流回路  
L1 インダクタ  
OEL 有機EL素子  
Q1 ~ Q3 トランジスタ  
10 R1 ~ R9 抵抗素子  
SX1 ~ SXn ドライブスイッチ  
SY1 ~ SYm 走査スイッチ  
Vref 基準電圧  
X1, X2 走査線  
Y1, Y2 データ線

【図1】

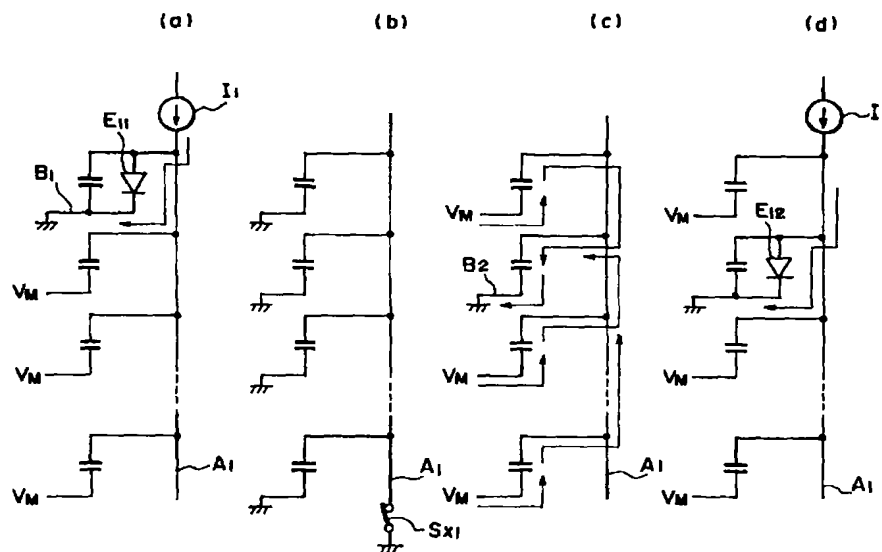


【図3】

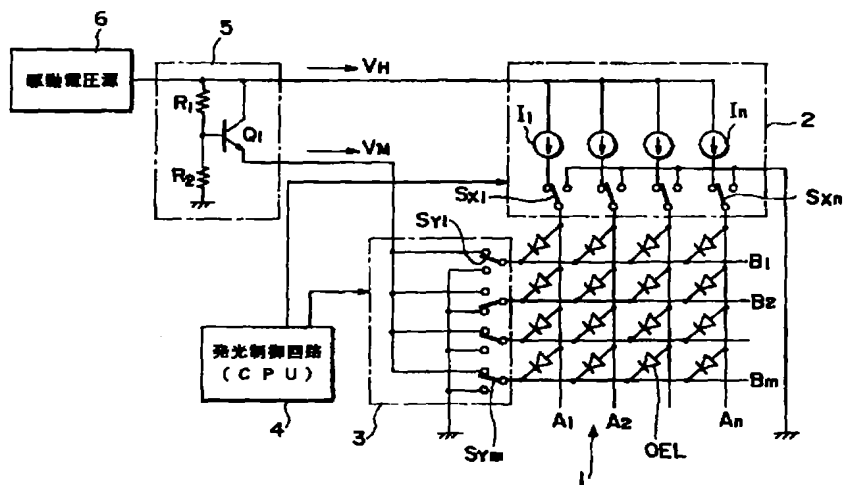
【図4】



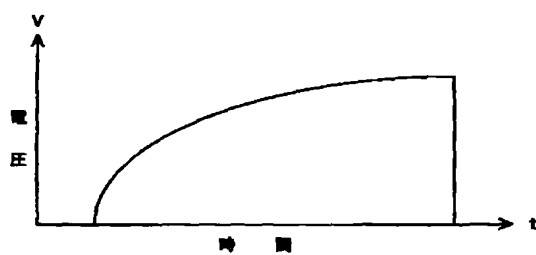
【図2】



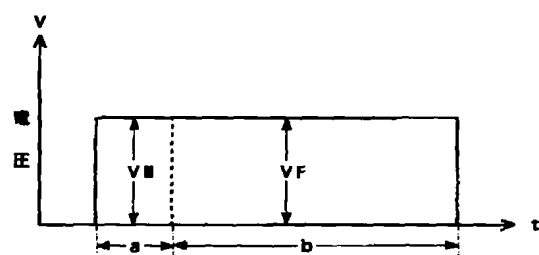
【図5】



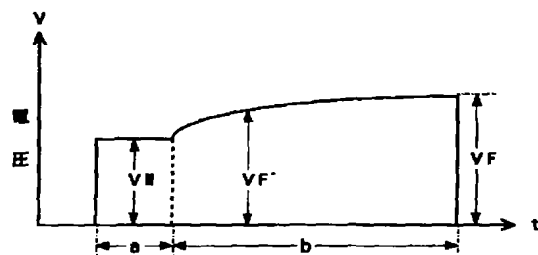
【図6】



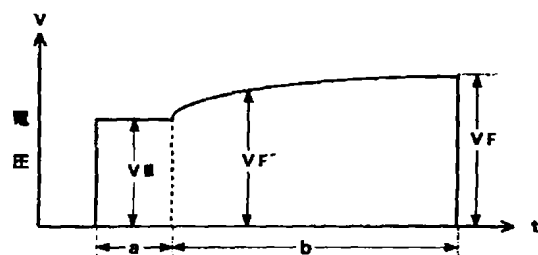
【図7】



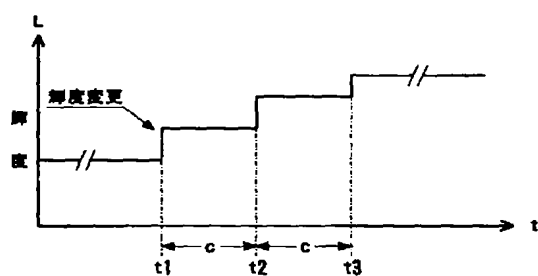
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.

G 0 9 G 3/20

H 0 5 B 33/14

識別記号

6 4 1

6 4 2

F I

G 0 9 G 3/20

H 0 5 B 33/14

テーマコード (参考)

6 4 1 D

6 4 2 P

A

F ターム (参考) 3K007 AB02 AB17 BA06 DB03 GA02

GA04

5C080 AA06 BB05 DD03 DD08 DD26

EE17 EE29 FF03 FF11 FF12

HH09 JJ02 JJ03 JJ04 JJ05

KK07